Aus dem Anatomischen Institut der Universität Breslau.
(Direktor: Professor Dr. W. Blotevogel).

Beitrag zur Morphologie des Wurmfortsatzes in der letzten Zeit der foetalen Entwicklung.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin

bei der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Schlesischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Breslau

vorgelegt von

Harald Bless

aus Breslau

1941

Buchdruckerei Thiele, Gütersloh i. Westf.

Aus dem Anatomischen Institut der Universität Breslau.
(Direktor: Professor Dr. W. Blotevogel).

Beitrag zur Morphologie des Wurmfortsatzes in der letzten Zeit der foetalen Entwicklung.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin

bei der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Schlesischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Breslau

vorgelegt von

Harald Bless

aus Breslau

1941

Buchdruckerei Thiele, Gütersloh i. Westf.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität Breslau.

Referent: Prof. Dr. Blotevogel
Dekan: Prof. Dr. Gottron

R. UNIV
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Dem Andenken meines Vaters

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549814_0020

I. Einleitung.
II. Material und Untersuchungsmethode.
III. Ergebnisse:
A: Morphologie
Lage und Ursprung
Befestigungsverhältnisse
Größenverhältnisse
B: Histologie
C: Pathologie.
IV. Zusammenfassung.
V. Schrifttum.

I. Einleitung.

Das Problem der Bedeutung des Wurmfortsatzes für den menschlichen Organismus ist noch immer ungeklärt. Eine Fülle von Literatur beschäftigt sich mit dieser Frage, und noch stehen die verschiedensten Ansichten einander gegenüber. In einigen Arbeiten wird eine Bedeutung der Appendix für den menschlichen Organismus überhaupt abgestritten; es wird dort festgestellt, daß der Wurmfortsatz ein in Rückbildung begriffenes oder bereits rudimentäres Organ sei. Die Mehrzahl der Autoren nimmt aber an, daß die Appendix eine Funktion haben müsse, wobei nach der einen Auffassung die Beteiligung am Verdauungsprozeß in den Vordergrund tritt, während die andere Auffassung der Appendix eine vorwiegend lymphatische Funktion zuspricht. Zimmermann bringt in seiner Arbeit „Zur vergleichenden Anatomie des Wurmfortsatzes" phylogenetische Betrachtungen und verfolgt die Entwicklung von Gestalt und Funktion der Appendix in der aufsteigenden Tierreihe; dabei kommt er zu dem Schluß, daß im Lauf der phylogenetischen Entwicklung ein Funktionswechsel eintritt: der Wurmfortsatz macht eine Umwandlung durch, in deren Verlauf er allmählich aufhört, der Nahrungsaufnahme zu dienen und zu einem lymphatischen Organ wird. So wie Zimmermann führen die meisten Autoren, die sich mit der Frage der Appendixphysiologie beschäftigen, entwicklungsgeschichtliche Tatsachen als Beweismomente für ihre Behauptungen an; es liegt nahe, die Antwort auf die Frage, ob sich ein Organ in Rückbildung befindet oder nicht, in seiner Entwicklungsgeschichte zu suchen. Einige Verfasser haben aber bereits auch andere Wege zur Klärung der Appendixphyliologie beschritten; es finden sich in der Literatur Arbeiten, deren Verfasser versuchen, auf diesem Gebiet durch morphologische Betrachtungen weiter zu kommen. Dabei seien besonders die Auseinandersetzungen zwischen Jakobshagen und Flesch erwähnt, auf die im Verlauf der vorliegenden Arbeit noch ausführlich eingegangen werden wird. Hier schließen sich unsere Untersuchungen an; ihre Ergebnisse sollen einen Überblick über die Morphologie des Wurmfortsatzes in der letzten Foetalzeit und zur Zeit der Geburt geben. Es handelt sich dabei nicht nur um eine Betrachtung der Größen-, Lage- und Stellungsverhältnisse der Appendix von 60 Neugeborenen und Foeten, sondern gleichzeitig um eine Darstellung des histologischen Bildes des normalen Wurmfortsatzes in der letzten Foetalzeit und zur Zeit der Geburt.

Ferner sollen pathologische Veränderungen, soweit solche bereits nachweisbar waren, Berücksichtigung finden.

Als Beitrag zur Klärung der morphologischen Verhältnisse des jugendlichen Wurmfortsatzes sollen die vorliegenden Untersuchungen gleichzeitig einen Beitrag zur Frage der Bedeutung dieses Organs für den menschlichen Organismus darstellen.

II. Material und Untersuchungsmethode.

Es wurden zwei Arbeiten am gleichen Material durchgeführt. Die erste, von Fischer verfaßte (Länge und Beweglichkeit des Darmes in der letzten Zeit der foetalen Entwicklung), hat die Länge und Beweglichkeit des gesamten Darmes zum Gegenstand; die zweite, vorliegende, beschreibt die Verhältnisse, die an den Wurmfortsätzen bei diesem Material zu finden waren. Es handelte sich um 60 Kinder, und zwar um Foeten und Neugeborene in der Länge von 32—58 cm.

Nach Studium der Verhältnisse in situ (Betrachtung von Coecum und Appendix, Mesenteriolum, Ursprung und Verlauf der Appendix) wurde der gesamte Darm herausgenommen; sodann wurden die Längenmessungen vorgenommen, die in beiden Arbeiten verwertet sind.

Die Ergebnisse wurden nach der Körperlänge der untersuchten Kinder geordnet und dann die Berechnungen durchgeführt, die zu den Durchschnittswerten und den Werten für die Größenverhältnisse der verschiedenen Darmteile untereinander sowie der Darmteile zur Körperlänge führten. Später erfolgte Einbettung der Wurmfortsätze in Paraffin und Herstellung von immer 3 serienmäßig aufeinanderfolgenden Schnitten von $^1/_{100}$ mm Stärke, zwischen den einzelnen Serien verhältnismäßig kurze Abstände (0,5 mm). So entstanden von jeder Appendix etwa 300 Schnitt, die so dicht aufeinanderfolgten, daß mit größter Sicherheit angenommen werden kann, daß bei der anschließenden histologischen Nachforschung keine pathologische Veränderung übersehen worden ist.

III. Ergebnisse.

A: Morphologie.

Lage und Ursprung. Bei Betrachtung der morphologischen Verhältnisse der Appendix sei gleich vorweggenommen, daß über

den Verlauf des Wurmfortsatzkörpers keine einheitlichen Angaben gemacht werden können. Wir können lediglich feststellen, daß in der Mehrzahl der Fälle die Appendix hinter dem Coecum gelagert ist. Die Verlaufsrichtungen in dieser und in anderen Positionen sind jedoch so vielartig, daß darüber keine zusammenfassende Äußerung möglich ist. Dies ist auch entwicklungsgeschichtlich verständlich: der processus vermiformis bildet sich bereits in der 5.—6. Foetalwoche mit dem Coecum (Ritschel); die Entwicklung des Gesamtdarmes bringt in der folgenden Zeit mannigfache Lageveränderungen des daran hängenden Wurmfortsatzes mit sich, von denen wohl nur die letzte Drehung des Coecums um 180° nach der Nabelschleifentorsion (Pernkopf) einen dauernden Einfluß auf die spätere Lage der Appendix hat. Diese Drehung nämlich bringt die Ileocoecalmündung nach medial und damit auch den Wurmursprung in seine endgültige Lage. Die Ergebnisse unserer Untersuchungen über den Ursprung der Appendix eröffnen Beziehungen zu dem häufigen retrocoecalen Verlauf dieses Organs beim Foeten und Neugeborenen. Es wurde festgestellt, daß bei den untersuchten 60 Kindern der Wurmfortsatz in 62% der Fälle retrocoecal entsprang; nur in 30% der Fälle konnte Ursprung der Appendix an der medialen Wand des Coecum nachgewiesen werden.

Am caudalen Ende des Coecum entsprang der Wurmfortsatz bei 4 Kindern, das sind 7% der Fälle, und in einem einzigen Situs nahm er seinen Ursprung sogar an der lateralen Wand des Coecum.

In der Literatur finden sich zahlreiche Hinweise auf die Unbestimmbarkeit von Lage und Verlauf der Appendix. Während Ritschel (vergl. später) von großer Variabilität in Verlauf und Länge spricht, meint Fissanowitsch (Typen- und Altersanomalie des Coecum und der Appendix bei Säuglingen), daß Form und Lage durch die Länge des Wurmes bestimmt werden, womit er praktisch die Behauptung Ritschels bestätigt. Die Ursprungsverhältnisse finden kaum Erwähnung in der Arbeit von F., doch hat er versucht, anhand des von ihm untersuchten Materials (100 Leichen von Säuglingen) einen Überblick über die Lage der Appendix zu geben. Bei 38 der von ihm untersuchten Leichen lag die Appendix retrocoecal, wobei 13 Wurmfortsätze infolge ihrer Länge und des gerade aufsteigenden Verlaufes mit dem distalen Anteil die rechte Niere bedeckten. In 15 Fällen reichte die Appendix medialcaudalwärts verlaufend bis in das kleine Becken, und bei 9 Leichen wiederum fand Fissanowitsch den Wurmfortsatz zwischen Coecum und äußerer Bauchwand liegend.

Die Untersuchungen an unserem Material ergaben gleichfalls einen retrocoecalen Verlauf der Appendix in 38% der Fälle, doch reichte diese nur in 3% der Fälle so hoch, daß sie bis auf die rechte Niere zu liegen kam. Fissanowitsch beobachtete bei seinem Material an 4 Kindern, d. h. in 4% der Fälle, daß die Appendix bis zur unteren Leberfläche heraufzog. Einen derartigen Verlauf konnten wir bei unserem Material nur in 2% der Fälle nachweisen. Dagegen haben wir bei unseren Untersuchungen das Herabziehen der Appendix in das kleine Becken häufiger gesehen, und zwar in 18% der Fälle; dies hatte F., wie bereits erwähnt, nur bei 15% der von ihm untersuchten Kinder feststellen können. Man kann aber hier schon von einer gewissen Übereinstimmung der Ergebnisse sprechen; ganz eindeutig jedoch ist die Gleichmäßigkeit in der Häufigkeit des retrocoecalen Verlaufes der Appendix, den an unserem Material sowie an den von Fissanowitsch untersuchten Leichen 38% der Fälle zeigten. Diese verhältnismäßig große Häufigkeit des retrocoecalen Verlaufes der Appendix ist unbedingt in enge Beziehung zu dem häufigen retrocoecalen Ursprung der Appendix (62% unserer Fälle) zu bringen; sonst ist aber, wie bereits eingangs festgestellt wurde, eine Gesetzmäßigkeit in Lage und Verlauf dieses Organs nicht zu vermerken.

Befestigungsverhältnisse: Eine Erklärung für die eben getroffene Feststellung ergibt sich auch aus der Variabilität der Befestigungsverhältnisse. Darüber mögen die folgenden Zahlenreihen, die aus unserem Material gewonnen wurden, einen Überblick geben.

Die Länge des proximalen Teiles der Appendix, der am Mesenteriolum befestigt ist, wird als „fixiert" bezeichnet; der distale gekröselose Teil wird als „frei" bezeichnet. Die Weite des Mesenteriolums ist nicht berücksichtigt.

Tabelle I: Befestigung des Wurmfortsatzes.

Nr. Geschl.	Körperlg.	Wurmforts.	fixiert		frei	
			cm	%	cm	%
1. männl.	32,0	2,5	1,6	64,0	0,9	36,0
2. männl.	33,0	3,5	3,0	85,7	0,5	14,3
3. weibl.	35,0	3,5	3,3	94,3	0,2	5,7
4. weibl.	35,0	4,0	2,8	70,0	1,2	30,0
5. männl.	36,0	3,0	1,5	50,0	1,5	50,0
6. weibl.	37,0	3,0	2,5	83,3	0,5	16,7
7. weibl.	37,0	3,0	3,0	100,0	—,—	—,—
8. männl.	37,0	4,5	4,5	100,0	—,—	—,—
9. weibl.	38,0	2,5	2,0	80,0	0,5	20,0
10. weibl.	38,0	3,0	3,0	100,0	—,—	—,—
11. männl.	39,0	3,5	—,—	—,—	3,5	100,0
12. männl.	39,0	3,5	2,5	71,4	1,0	28,6

13. männl.	39,0	4,0	4,0	100,0	—,—	—,—
14. männl.	40,0	3,0	3,0	100,0	—,—	—,—
15. männl.	40,0	4,0	3,0	75,0	1,0	25,0
16. weibl.	42,0	4,5	0,5	11,1	4,0	88,9
17. männl.	42,5	4,0	—,—	—,—	4,0	100,0
18. weibl.	43,0	5,0	3,5	70,0	1,5	30,0
19. männl.	43,0	6,0	4,0	66,7	2,0	33,3
20. weibl.	43,5	4,0	—,—	—,—	4,0	100,0
21. weibl.	43,5	4,5	2,0	44,4	2,5	55,6
22. weibl.	44,0	3,0	1,0	33,3	2,0	66,7
23. weibl.	44,0	4,0	—,—	—,—	4,0	100,0
24. männl.	44,0	4,0	—,—	—,—	4,0	100,0
25. männl.	44,0	4,0	2,0	50,0	2,0	50,0
26. männl.	45,0	4,5	3,5	77,8	1,0	22,2
27. männl.	46,0	4,0	—,—	—,—	4,0	100,0
28. weibl.	46,0	4,0	—,—	—,—	4,0	100,0
29. männl.	46,0	6,0	5,0	83,5	1,0	16,7
30. weibl.	47,0	5,0	—,—	—,—	5,0	100,0
31. weibl.	48,0	3,0	—,—	—,—	3,0	100,0
32. weibl.	48,0	4,0	3,5	83,5	0,5	12,5
33. weibl.	49,0	5,0	4,0	80,0	1,0	20,0
34. weibl.	50,0	4,0	1,0	25,0	3,0	75,0
35. männl.	50,0	4,5	4,0	88,9	0,5	11,1
36. männl.	50,0	5,5	4,0	72,7	1,0	27,3
37. männl.	50,0	6,0	5,5	91,7	0,5	8,3
38. weibl.	50,5	4,5	3,6	80,0	0,9	2,0
39. weibl.	51,0	3,0	—,—	—,—	3,0	100,0
40. männl.	51,0	4,5	2,0	44,5	2,5	55,5
41. männl.	51,0	5,0	—,—	—,—	5,0	100,0
42. weibl.	51,0	5,0	5,0	100,0	—,—	—,—
43. männl.	51,0	5,0	3,0	60,0	2,0	40,0
44. weibl.	51,0	6,5	3,5	53,8	3,0	46,2
45. männl.	52,0	4,0	3,5	83,5	0,5	12,5
46. weibl.	52,0	5,0	—,—	—,—	5,0	100,0
47. männl.	53,0	4,0	2,5	62,5	1,5	37,5
48. männl.	53,0	4,5	4,0	88,9	0,5	11,1
49. männl.	53,0	6,0	3,0	50,0	3,0	50,0
50. männl.	53,0	7,0	5,5	78,6	1,5	21,4
51. weibl.	54,0	5,5	5,0	90,9	0,5	9,1
52. männl.	54,0	5,5	5,0	90,9	0,5	9,1
53. weibl.	54,0	6,5	6,0	92,3	0,5	7,7
54. männl.	54,0	7,0	3,5	50,0	3,5	50,0
55. männl.	55,0	4,0	2,0	50,0	2,0	50,0
56. weibl.	55,0	5,5	3,0	54,5	2,5	45,5
57. männl.	55,0	5,5	3,0	54,5	2,5	45,5
58. männl.	56,0	6,0	5,5	91,7	0,5	8,3
59. weibl.	57,0	6,5	3,0	46,0	3,5	54,0
60. männl.	58,0	5,0	—,—	—,—	5,0	100,0

Es wurde eine Einteilung vorgenommen, die der Übersicht halber für die ganze Arbeit beibehalten wurde. Die Foeten wurden in vier Gruppen zusammengefaßt, und zwar:

A: Foeten von 32 bis 40 cm Körperlänge.
B: Foeten von 41 bis 45 cm Körperlänge.
C: Foeten von 46 bis 50 cm Körperlänge.
D: Neugeborene von 50,5 bis 58 cm Körperlänge.

Bei Errechnung der Durchschnittswerte für diese vier Gruppen ergaben sich für die Befestigungsverhältnisse der Appendix folgende Werte:

Es waren von

A: fixiert	78,2%	C: fixiert	47,6%
frei	21,8%	frei	52,4%
B: fixiert	32,1%	D: fixiert	57,5%
frei	67,9%	frei	42,5%

der Appendixlänge.

10% der untersuchten Wurmfortsätze waren völlig fixiert, d. h. mit einem bis zum distalen Ende reichenden Mesenteriolum versehen. Ganz frei, also ohne Gekröse, lagen bei 22% der Kinder die Wurmfortsätze in der Bauchhöhle. Die Zahl der letzteren betrug bei dem von Fissanowitsch untersuchten Material 13%.

Auch die Untersuchungen über die Befestigung des Wurmes haben, wie zu erwarten war, und wie aus Tabelle und Durchschnittsergebnissen zu ersehen ist, keinen Anhalt für eine Gesetzmäßigkeit ergeben.

Größenverhältnisse: Soviel über Lage und Befestigung der kindlichen Appendix. Über die Größenverhältnisse orientiert die nun folgende Tabelle, welche die Ergebnisse der Untersuchung an den erwähnten 60 Leichen der letzten Foetalzeit und kurz post partum enthält:

Tabelle II: Längenverhältnisse des Wurmfortsatzes (1).

Nr. Geschl.	Körperlg.	Wurmforts.	Darmlänge	Dünndarmlg.	Dickdarmlg.
1. männl.	32,0	2,5	193	161	32
2. männl.	33,0	3,5	253	210	43
3. weibl.	35,0	3,5	197	160	37
4. weibl.	35,0	4,0	241	200	41
5. männl.	36,0	3,0	277	219	58
6. weibl.	37,0	3,0	248	205	43
7. weibl.	37,0	3,0	236	200	36
8. männl.	37,0	4,5	308	260	48
9. weibl.	38,0	2,5	225	187	38
10. weibl.	38,0	3,0	242	207	35
11. männl.	39,0	3,5	248	210	38
12. männl.	39,0	3,5	242	194	48
13. männl.	39,0	4,0	431	386	45
14. männl.	40,0	3,0	338	287	51
15. männl.	40,0	4,0	305	258	47
16. weibl.	42,0	4,5	281	240	41

17. männl.	42,5	5,0	294	250	44
18. weibl.	43,0	4,0	300	256	44
19. männl.	43,0	6,0	244	202	42
20. weibl.	43,5	4,0	308	260	48
21. weibl.	43,5	4,5	298	254	44
22. weibl.	44,0	3,0	297	251	46
23. weibl.	44,0	4,0	304	255	49
24. männl.	44,0	4,0	301	261	40
25. männl.	44,0	4,0	335	283	52
26. männl.	45,0	4,5	352	281	71
27. männl.	46,0	4,0	358	310	48
28. weibl.	46,0	4,0	338	287	51
29. männl.	46,0	6,0	436	373	63
30. weibl.	47,0	5,0	325	274	61
31. weibl.	48,0	5,0	287	240	47
32. weibl.	48,0	4,0	366	287	79
33. weibl.	49,0	5,0	327	276	51
34. weibl.	50,0	4,0	306	243	63
35. männl.	50,0	4,5	442	380	62
36. männl.	50,0	5,5	318	232	86
37. männl.	50,0	6,0	343	287	56
38. weibl.	50,5	4,5	233	188	45
39. weibl.	51,0	3,0	395	325	70
40. männl.	51,0	4,5	387	330	57
41. männl.	51,0	5,0	376	328	48
42. weibl.	51,0	5,0	422	364	58
43. männl.	51,0	5,0	454	378	76
44. weibl.	51,0	5,6	377	322	57
45. männl.	52,0	4,0	437	366	71
46. weibl.	52,0	5,0	439	370	69
47. männl.	53,0	4,0	463	390	73
48. männl.	53,0	4,5	387	329	68
49. männl.	53,0	6,0	371	312	59
50. männl.	53,0	7,0	504	417	87
51. weibl.	54,0	5,5	472	404	68
52. männl.	54,0	4,5	386	355	51
53. weibl.	54,0	6,5	522	436	86
54. männl.	54,0	7,0	460	382	78
55. männl.	55,0	4,0	428	362	66
56. weibl.	55,0	5,5	394	334	64
57. männl.	55,0	5,5	362	290	72
58. männl.	56,0	6,0	438	371	67
59. weibl.	57,0	6,5	466	377	92
60. männl.	58,0	5,0	560	478	82

Die Länge des Wurmfortsatzes schwankte zwischen 2,5 und 7,0 cm bei Foeten und Neugeborenen von 32,0 bis 58,0 cm Körperlänge.

Als Durchschnittswerte ergaben sich:

A: bei Foeten von 32—40 cm: 3,3 cm
B: bei Foeten von 41—45 cm: 4,4 cm
C: bei Foeten von 46—50 cm: 4,7 cm
D: bei Neugeb. von 50,5—58 cm: 5,0 cm.

Es findet sich mit dem Ansteigen der Körperlänge ein fast continuierliches Wachsen der Appendix; dementsprechend finden sich auch die Minimal- und Maximalwerte für die Wurmlänge bei dem kleinsten Foeten bzw. unter den längsten Neugeborenen.

Dem entsprechen auch die Angaben, die wir in der Literatur finden. Gundobin (1912) beobachtete Appendixlängen von 3,4 bis 11,6 cm bei Säuglingen. Ritschel untersuchte 100 Kinderleichen (1 Tag bis 2 Jahre) und beschrieb die Länge der Appendix als zwischen 2,6 und 9,2 cm schwankend. Die Werte dieser beiden Arbeiten liegen höher als die bei dem vorliegenden Material gefundenen; in Anbetracht des höheren Alters der untersuchten Leichen sind sie jedoch als Fortsetzung der Reihe A—D unseres Materials zu verwenden, mit dem nach dieser zu erwartenden weiteren Anwachsen der Appendixlänge mit zunehmender Kindesgröße. Dieses Wachstum hat mit 3—4 Jahren sein Ende; dann hat die Appendix, wie Ritschel beobachtete, ihre endgültige Länge erreicht.

Nun sei noch eine kurze Betrachtung über das Verhältnis der Appendix zur Körperlänge und zu anderen Darmabschnitten angeschlossen.

Das Ergebnis der Auswertung des Materials in dieser Richtung zeigt die folgende Übersicht:

Tabelle III: Längenverhältnisse des Wurmfortsatzes (2).

Nr. Geschl.	Körperlg.	Wurmforts.	Verhältnis von Länge der Appendix zu: Körperlänge	Darmlänge	Dickdarmlg.
1. männl.	32,0	2,5	1 : 12,8	1 : 77,8	1 : 12,8
2. männl.	33,0	3,5	1 : 9,4	1 : 72,3	1 : 14,0
3. weibl.	35,0	3,5	1 : 10,0	1 : 56,3	1 : 10,6
4. weibl.	35,0	4,0	1 : 8,8	1 : 60,3	1 : 10,3
5. männl.	36,0	3,0	1 : 12,0	1 : 92,3	1 : 22,7
6. weibl.	37,0	3,0	1 : 12,3	1 : 62,7	1 : 14,3
7. weibl.	37,0	3,0	1 : 12,3	1 : 66,7	1 : 12,0
8. männl.	37,0	4,5	1 : 8,2	1 : 68,4	1 : 10,7
9. weibl.	38,0	2,5	1 : 15,2	1 : 90,0	1 : 15,2
10. weibl.	38,0	3,0	1 : 12,7	1 : 80,7	1 : 11,7
11. männl.	39,0	3,5	1 : 11,1	1 : 70,9	1 : 10,9
12. männl.	39,0	3,5	1 : 11,1	1 : 55,6	1 : 13,7
13. männl.	39,0	4,0	1 : 9,8	1 :107,8	1 : 11,3
14. männl.	40,0	3,0	1 : 13,3	1 :112,7	1 : 17,7
15. männl.	40,0	4,0	1 : 10,0	1 : 76,3	1 : 11,8
16. weibl.	42,0	4,5	1 : 9,3	1 : 62,9	1 : 9,1
17. männl.	42,5	4,0	1 : 10,6	1 : 73,5	1 : 11,0
18. weibl.	43,0	5,0	1 : 8,6	1 : 60,0	1 : 8,8
19. männl.	43,0	6,0	1 : 7,2	1 : 40,7	1 : 7,0
20. weibl.	43,5	4,0	1 : 10,9	1 : 77,0	1 : 12,0
21. weibl.	43,5	4,5	1 : 9,7	1 : 66,2	1 : 9,8
22. weibl.	44,0	3,0	1 : 14,7	1 : 99,0	1 : 15,3
23. weibl.	44,0	4,0	1 : 11,0	1 : 76,0	1 : 12,3
24. männl.	44,0	4,0	1 : 11,0	1 : 75,3	1 : 10,0

25. männl.	44,0	4,0	1 : 11,0	1 : 83,8	1 : 13,0
26. männl.	45,0	4,5	1 : 10,0	1 : 78,2	1 : 15,8
27. männl.	46.0	4,0	1 : 11,5	1 : 89.5	1 : 12,0
28. weibl.	46,0	4,0	1 : 11,5	1 : 84,5	1 : 12,8
29. männl.	46,0	6,0	1 : 7,7	1 : 72,7	1 : 10,5
30. weibl.	47,0	5,0	1 : 9,4	1 : 67,0	1 : 12,2
31. weibl.	48,0	3,0	1 : 16,0	1 : 95,7	1 : 15,7
32. weibl.	48,0	4,0	1 : 12,0	1 : 91,5	1 : 19,8
33. weibl.	49,0	5,0	1 : 9,8	1 : 65,4	1 : 10,2
34. männl.	50,0	4,5	1 : 11,1	1 : 98,2	1 : 13,8
35. männl.	50,0	5,5	1 : 9,1	1 : 57,8	1 : 15,6
36. weibl.	50,0	4,0	1 : 13,5	1 : 76,5	1 : 15,8
37. männl.	50,0	6,0	1 : 8,3	1 : 57,2	1 : 9,3
38. weibl.	50,5	4,5	1 : 11,2	1 : 51,8	1 : 10,0
39. weibl.	51,0	3,0	1 : 17,0	1 :131,7	1 : 23,3
40. männl.	51,0	4,5	1 : 11,3	1 : 85,0	1 : 12,7
41. männl.	51,0	5,0	1 : 10,2	1 ; 75,2	1 : 9,6
42. weibl.	51,0	5,0	1 : 10,2	1 : 85,5	1 : 11,8
43. weibl.	51,0	6,5	1 : 8,0	1 : 58,2	1 : 8,9
44. männl.	51,0	5,0	1 : 10,2	1 : 90,8	1 : 15,2
45. männl.	52,0	4,0	1 : 13,0	1 :109,3	1 : 17,8
46. weibl.	52,0	5,0	1 : 10,4	1 : 87,8	1 : 13,8
47. männl.	53,0	4,0	1 : 13,3	1 :115,8	1 : 18,3
48. männl.	53,0	4,5	1 : 11,8	1 : 88,2	1 : 15,1
49. männl.	53,0	6,0	1 : 8,8	1 : 61,8	1 : 9,8
50. männl.	53,0	7,0	1 : 7,6	1 : 72,0	1 : 12,4
51. weibl.	54,0	4,5	1 : 9,8	1 : 85,8	1 : 12,4
52. männl.	54,0	5,5	1 : 9,8	1 : 70,2	1 : 9,3
53. weibl.	54,0	6,5	1 : 8,3	1 : 80,3	1 : 13,2
54. männl.	54,0	7,0	1 : 9,1	1 : 54,7	1 : 11,1
55. männl.	55,0	4,0	1 : 13,8	1 :107,0	1 : 16,5
56. weibl.	56,0	4,5	1 : 10,0	1 : 71,6	1 : 11,6
57. männl.	55,0	5,5	1 : 10,0	1 : 65,8	1 : 13,1
58. männl.	56,0	6,0	1 : 9,3	1 : 73,0	1 : 11,2
59. weibl.	57,0	6,5	1 : 8,8	1 : 71,7	1 : 14,2
60. männl.	58,0	5,0	1 : 11,8	1 : 80,3	1 : 13,2

Die Durchschnittswerte, die sich daraus ergeben, sind:
Für das Verhältnis von Appendix zur Körperlänge:

A: 1 : 11,30
B: 1 : 10,36
C: 1 : 10,90
D: 1 : 10,59

Für das Verhältnis von Appendix zur Dickdarmlänge:

A: 1 : 13,31
B: 1 : 11,28
C: 1 : 13,43
D: 1 : 13,24

Für das Verhältnis von Appendix zur Gesamtdarmlänge:

A: 1 : 76,72 C: 1 : 77,82
B: 1 : 72,05 D: 1 : 81,46.

Es ergeben sich also im allgemeinen ziemlich gleichmäßige Werte, ohne charakteristisches Ansteigen in einer Richtung. Ebenso, wie die Appendix, die mit wachsender Körpergröße an Länge zunimmt, nehmen auch die Darmabschnitte und der Gesamtdarm an Länge zu, was deutlich in der Arbeit von Fischer, die Untersuchungen am gleichen Material bringt, zum Ausdruck kommt.

Fischer errechnete für die Gesamtdarmlänge:

A: 258,8 cm
B: 301,6 cm
C: 348,3 cm
D: 433,3 cm

Unsere Tabelle II zeigt, daß dieses Ansteigen der Darmlänge sich gleichmäßig auf Colon und Dünndarm verteilt. Ebenso wie die von Fischer errechneten Verhältniswerte zwischen den einzelnen Darmabschnitten untereinander sowie der Körperlänge zu ihnen und zum Gesamtdarm immer ziemlich gleichhoch liegen, finden wir auch bei Durchführung solcher Betrachtungen über die Größenverhältnisse der Appendix keine großen Schwankungen der Zahlenwerte.

In der Literatur wurden nur von Ritschel solche Verhältnisrechnungen angegeben, der beim Neugeborenen das Verhältnis Appendix—Colon mit 1 : 10 angibt. Für den Erwachsenen errechnete er die Werte 1 : 20; die Appendix beendet ja, wie bereits erwähnt, mit 3—4 Jahren ihr Wachstum, so daß auch diese Zahl verständlich wird. Auch Zimmermann stellt in seiner Arbeit (Vergleichende Anatomie des Wurmfortsatzes) fest, daß die Appendix beim Embryo und beim Neugeborenen verhältnismäßig größer sei als beim Erwachsenen.

B: Histologie.

Bei der histologischen Überprüfung des Materials ergab sich im allgemeinen das Bild der normalen kindlichen Appendix, wie es von Ritschel bereits entworfen wurde: In jedem Querschnitt fallen zunächst 2—3 Lymphfollikel auf, außerdem viele, diffus in die Submucosa eingestreute Lymphozyten. Die Mucosa besaß in allen Fällen eine ziemlich gut ausgebildete Muscularis. Diese Beobachtung steht im Gegensatz zu Jakobshagens Ansicht, der von einer spät einsetzenden Entwicklung der Muscularis mucosae bei der Appendix spricht und diese Entwicklungsverzögerung neben anderen Momenten als einen Beweis seiner Theorie anführt, daß die Appendix ein in Rückbildung begriffenes Organ sei. Die Bestandteile der Submucosa sind: eine geringe Anzahl von Leukozyten, einige Drüsenschläuche und reticuläres Grundgewebe; hinzu

kommen die üblichen, hier nicht besonders hervortretenden Bindegewebe, Histiozyten und Fettzellen. Die Lieberkühn'schen Drüsen treten in der Appendix im 4. Foetalmonat auf, verschwinden aber bereits im 5.—6. Foetalmonat wieder. Wir haben daher auch bei unserem Material, das nur Foeten aus der letzten Entwicklungszeit und Neugeborene aufweist, keine Lieberkühn'schen Drüsen gefunden. Jakobshagen deutet das Fehlen dieser Drüsen als ein weiteres Anzeichen für die Rückbildung der Appendix. — Die Muscularis war kaum angedeutet, doch fand sich in allen Fällen eine kräftige Serosa.

Die Zahl der Lymphfollikel nimmt nach Ritschel bei der kindlichen Appendix distalwärts ab. Ritschel beobachtete, daß, während der proximale Anteil des Wurmes bereits fertig ausgebildet war, der distale Teil noch gar keine Lymphfollikel enthielt.

Die Zahl der Follikel im gesamten Darmtractus, abgesehen von Schlund und Speiseröhre, wird auf 40 000—42 000 geschätzt; Gross (Probleme der Appendixphysiologie) nimmt an, daß davon 150—200 auf die Appendix entfallen. Wir errechneten eine Durchschnittszahl von 1000 Follikeln für die kindliche Appendix; es ist anzunehmen, daß diese Zahl zu hoch greift, da sich bei dem geringen Abstand der durchgezählten Schnittserien wahrscheinlich häufige Doppelzählungen nicht vermeiden ließen. Die Zahl der Lymphfollikel des kindlichen Wurmfortsatzes ist jedoch mit Sicherheit höher als mit 200 einzuschätzen.

Die Anhäufung von Follikeln in der Appendix hat zu vielen Auseinandersetzungen in der Literatur Anlaß gegeben, die das Problem behandeln, ob die Appendix ein funktionierendes oder ein in Rückbildung begriffenes Organ sei.

Jakobshagen und andere Vertreter der Ansicht, daß der Wurmfortsatz in Rückbildung begriffen sei, behaupten, daß die Anhäufung der Lymphfollikel keine Vergrößerung des lymphatischen Apparates der Appendix bedeute, sondern nur als Ausdruck einer Rückbildung der anderen, verdauenden Anteile des Wurmes aufzufassen sei.

Im Gegensatz hierzu betrachtet Flesch (Bemerkungen zum Aufsatz Jakobshagens über die Morphologie des menschlichen Wurmfortsatzes) die Häufung von Follikeln in der Appendix als etwas ganz Selbstverständliches. Er zeigt, daß solche Anhäufungen an vielen Stellen des Darmes zu finden sind. Andere Autoren fassen das starke Auftreten von lymphatischem Gewebe nicht als eine Zusammendrängung von ursprünglich für eine größere Darmfläche bestimmten Follikeln auf, sondern als den Beginn einer planmäßigen Entwicklung in einer ganz bestimmten Richtung: als Beginn der allmählichen Umwandlung der Appendix zu einem

lymphatischen Organ, zu einer „Tonsilla caecalis“. Diesen Standpunkt finden wir in den Arbeiten von Zimmermann (Zur vergleichenden Anatomie des Wurmfortsatzes) und von Heilmann (Über Veränderung des lymphatischen Gewebes des Wurmfortsatzes und im allgemeinen) vertreten.

Dagegen steht nicht allein die Auffassung Jakobshagens, daß der Blinddarm einen in der Rückbildung am meisten fortgeschrittenen, kataplastischen Abschnitt des Dickdarmes darstelle, sondern auch noch andere Theorien finden sich, so z. B. die Ansicht von Gross (Probleme der Appendixphysiologie), der zu dem Ergebnis kommt, daß die Appendix nur als ein Teilgebilde des Coecalabschnittes, und zwar als ein lymphatischer Darmabschnitt mit nebensächlicher Verdauung aufzufassen sei.

Eine Einigung über diese Frage ist, wie die Fülle der Literatur zeigt, bisher noch nicht erzielt worden. Sie wurde hier kurz angeschnitten, um zu zeigen, daß die Beurteilung des histologischen Bildes der kindlichen Appendix eine weittragende Bedeutung haben kann, wobei eine besonders wichtige Rolle der Bewertung des lymphatischen Apparates zukommt.

C: Pathologische Veränderungen.

Angeborene Formanomalien und sonstige pathologische Bildungen waren an unserem Material nicht zu finden. Insbesondere wurde auf das Vorhandensein appendicitischer Veränderungen geachtet, doch ließ sich auch bei eingehender histologischer Untersuchung nirgends ein Anhalt für eine solche finden.

Die im Folgenden angeführten Fälle aus der Literatur sind zum Teil bei neugeborenen Kindern beobachtet worden. In den anderen Fällen handelt es sich um Untersuchungen an Erwachsenen, die jedoch mit Sicherheit als angeboren zu betrachten sind. So beschreibt Cadarro bei einem Kind von 2 Monaten eine hinter dem Nabel in der Medianlinie liegende Appendix. Diese Lageanomalie ist durch außerordentlich starkes Wachstum des Colon ascendens, wodurch das Coecum und die Appendix nach medial abgedrängt wurden, entstanden. Im gleichen Bericht werden noch zwei andere Fälle von Anomalien der Appendix angeführt; die eine Appendix nahm ihren Ursprung am Ileum, 2 cm vor der Ileocoecalmündung; in dem anderen Falle fand sich eine Hochlagerung des Coecum mit Anheftung der Appendixspitze an der Unterfläche der Leber. — Adolphe Elwyn beschreibt eine doppelte Appendix bei einem 19jährigen Mädchen, das wegen Verdachts auf Appendicitis operiert worden war. Beide Teile zeigten

in Bezug auf Epithel, Drüsen und lymphatisches Gewebe die typische Struktur des Wurmfortsatzes. Sie vereinigten sich zu einem gemeinsamen kurzen Ende mit gemeinsamem Lumen. Es scheint dies der erste Fall einer doppelten Appendix zu sein, und es ist schwer, den Ursprung dieser ungewöhnlichen Anomalie zu erklären. Es ist möglich, daß die Coecalanlage dieses Individuums eine doppelte Endigung hatte, und daß sich so zwei Appendices entwickelten. In diesem Falle würde der gemeinsame distale Teil als eine sekundäre Verschmelzung der beiden ursprünglich getrennten Spitzen zu betrachten sein.

Weiter fanden sich in der Literatur einige Fälle von einwandfrei als congenital nachgewiesenen Divertikeln der Appendix; Schminke beschreibt zwei Fälle: beim ersten multiple, unregelmäßige Divertikelbildung; das Lumen der Appendix war in verschiedene größere Kammern eingeteilt, die durch feine Kanäle miteinander kommunizierten; das andere war ein cystenähnlicher Tumor von 12 cm Länge, dessen Wand auch Appendixstruktur besaß und der der Appendix im proximalen Drittel aufsaß. Ebenfalls vom proximalen Ende der Appendix ausgehend war in einem anderen Falle, den Bachlehner beschreibt, ein cystischer Tumor, der auch mit großer Wahrscheinlichkeit als angeborenes Divertikel angesprochen wurde.

Es wurden nur als Beispiele einige der in der Literatur beschriebenen Fälle von abnormen Wurmfortsätzen herausgegriffen; eine Ergänzung dieses Kapitels findet sich in der Arbeit von Joschko (Angeborene Formanomalien des Wurmfortsatzes; Breslau 1930), auf die verwiesen wird.

Eine interessante Untersuchung, deren noch gedacht sei, wurde von Sklavonnes 1929 angestellt (Sur L'epiploidium de L'appendice vermiculaire de l'homme): Am Wurmfortsatz sind ein äußerer, freier, und ein innerer Rand, an dem das Mesenteriolum befestigt ist, zu unterscheiden. Beim Menschen findet sich in 10% der Fälle am freien Rand eine deutliche Falte und in 40% der Fälle eine Andeutung derselben. Sklavonnes nennt sie „plica epiploica appendicis". Bald continuierlich, bald unregelmäßig oder nur stellenweise auftretend, ist sie jedenfalls in 50% der Fälle ganz oder zum Teil nachweisbar. Um auszuschließen, daß diese Falte auf pathologische Veränderungen am Wurmfortsatz zurückzuführen ist, wurden neugeborene Kinder untersucht: bei mehr als 40 Individuen war eine breite Vorwölbung des freien Randes schon ausgeprägt. Die plica epiploica des Wurmfortsatzes ist als normales Gebilde aufzufassen; sie erhält ihre Gefäße von der art. appendicularis. Die Falte ist vielleicht ein Rest des vorderen Mesenteriolums.

IV. Zusammenfassung.

Die Untersuchungen über Lage und Verlauf der kindlichen Appendix zeigten, daß keine Gesetzmäßigkeit in dieser Beziehung besteht; auffallend ist allerdings die Häufigkeit des retrocoecalen Verlaufes der Appendix (38% der Fälle), sowie die Tatsache, daß dieses Ergebnis zahlenmäßig mit den Angaben von Fissanowitsch übereinstimmt. Völlig unmöglich war es, aus den überaus verschiedenartigen Ergebnissen, die wir aus den Nachforschungen über die Befestigung des Wurmfortsatzes erhielten, irgendwelche Schlüsse zu ziehen.

Anders verhält es sich mit der Länge der Appendix. Die hier gefundenen Werte zeigten ein gleichmäßiges Ansteigen mit zunehmender Körpergröße, das heißt also auch mit zunehmender Zahl der Foetalmonate. Dieses Längenwachstum der Appendix hält auch post partum bis zum 3. bis 4. Lebensjahre an. Die Berechnungen des Verhältnisses zwischen Appendix- und Körperlänge sowie zwischen Appendix- und Darm- bzw. Dickdarmlänge ergeben für alle Körpergrößen ziemlich gleichmäßige Ergebnisse. Daraus ist zu schließen, daß das Wachstum des Wurmfortsatzes dem Gesamtwachstum parallel geht.

Die histologische Untersuchung zeigt ein Überwiegen des lymphatischen Apparates gegenüber den zu Verdauungszwecken dienenden Anteilen; pathologisch-anatomisch waren Anhaltspunkte für besonders häufiges Vorkommen von Anomalien, was vielleicht für Rückbildung des Organs gesprochen hätte, nicht zu finden.

Man kann also die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchungen zusammenfassend dahingehend verwerten, daß man sich der Auffassung von Gross anschließt: Die Appendix macht ein normales Größenwachstum mit den anderen Darmabschnitten bis zum 3.—4. Lebensjahr durch; inzwischen tritt aber bereits eine Umwandlung ein: die Appendix wird zum vorwiegend lymphatischen Organ und bildet nach Abschluß der Entwicklung einen lymphatischen Coecalabschnitt mit nebensächlicher Verdauung.

Zum Schluß sei es mir gestattet, Herrn Prof. Dr. Blotevogel für Überlassung des Themas und Herrn Oberassistenten Dr. Walraff für liebenswürdige Anleitung bei der Durchführung der Arbeit zu danken.

V. Schrifttums-Verzeichnis.

A. Zimmermann: Zur vergleichenden Anatomie des Wurmfortsatzes.
Anat. Berichte, Band II.

Jakobshagen: Zur Morphologie des menschlichen Wurmfortsatzes.
Anat. Berichte, Band VI.

Flesch, Max: Bemerkungen zu dem obigen Aufsatz.
Anat. Berichte, Band VII.

Fissanowitsch: Typen- und Altersanomalien des Coecums u. d. Appendix bei Säuglingen u. deren Bedeutung bei der Pathogenese der Appendicitis.
Sowjet. Pediatr. 1935.

Gross, Wilhelm: Probleme der Appendixphysiologie.
Anat. Berichte, Band XI.

Ritschel jun., Hans-Georg: Über den physiologischen Blutabbau in Tonsille und proc. vermiformis beim Neugeborenen.
Zeitschrift f. Zellforschung u. mikroskopische Anatomie 1933.

Heilmann: Über Veränderungen des lymphatischen Gewebes des Wurmfortsatzes und im allgemeinen.
Anat. Berichte, Band VII.

Sklavonnes: Sur l'epiploidium de l'appendice vermiculaire de l'homme.

Joschko, Wilhelm: Angeborene Formanomalien des Wurmfortsatzes.
Breslau, Med. Dissert. 1930.

Fischer, Heinz: Länge und Beweglichkeit des Darmes während der letzten Zeit der foetalen Entwicklung.
Breslau, Med. Dissert. 1938.

Lebenslauf.

Harald, Reinhold, Carl-Adam B l e s s , Verfasser dieser Arbeit, wurde am 22. August 1913 zu Breslau als Sohn des Mittelschulkonrektors Carl-Adam Bless und seiner Ehefrau Alwine, geb. Elfgen geboren. Er besuchte das Gymnasium zu St. Johannes und das Realgymnasium zu St. Elisabeth in Breslau.

Ostern 1931 erwarb er auf letzterem das Zeugnis der Reife. Nach dem Studium der Medizin auf den Universitäten Breslau und Hamburg, das durch einjährig-freiwillige Dienstzeit bei der Wehrmacht unterbrochen wurde, und nach Ablegung der ärztlichen Vorprüfung in Breslau bestand er im Februar 1938 in Breslau das medizinische Staatsexamen. Er war dann als Volontärassistent an der Frauenheilstätte Landeshut und am Städt. Krankenhaus Glogau tätig. Seit dem 1. März 1939 ist er als Assistenzarzt an Dr. Brehmers Heilanstalten in Görbersdorf/Schl. angestellt.

Zur Zeit tut er als Truppenarzt bei der Wehrmacht Dienst.